

# ***Pyłek brzozy w powietrzu wybranych miast Polski w 2015 r.***

## ***Birch pollen in the air of selected Polish cities in 2015***

**dr n. med. Piotr Rapiejko<sup>1,2</sup>, dr hab. Małgorzata Puc<sup>3</sup>, dr n. med. Agnieszka Woźniak-Kosek<sup>4</sup>,  
dr Małgorzata Malkiewicz<sup>5</sup>, prof. dr hab. Elżbieta Weryszko-Chmielewska<sup>6</sup>, dr hab. Krystyna Piotrowska<sup>7</sup>,  
dr n. farm. Dorota Myszkowska<sup>8</sup>, mgr Kazimiera Chłopek<sup>9</sup>, dr n. med. Grzegorz Siergiejko<sup>10,11</sup>,  
mgr Aleksandra Kruczek<sup>3</sup>, mgr Alina Stacewicz<sup>3</sup>, lek. Dominik Siergiejko<sup>11,12</sup>, lek. Aleksander Krupa<sup>13</sup>,  
lek. Piotr Siergiejko<sup>11,12</sup>, dr n. med. Kornel Szczygielski<sup>1</sup>, mgr Adam Rapiejko<sup>2,14</sup>,  
prof. dr hab. n. med. Dariusz Jurkiewicz<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Klinika Otolaryngologii i Onkologii Laryngologicznej z Klinicznym Oddziałem Chirurgii Czaszkowo-Szczękowo-Twarzowej, Wojskowy Instytut Medyczny w Warszawie

<sup>2</sup> Ośrodek Badania Alergenów Środowiskowych Sp. z o.o.

<sup>3</sup> Katedra Botaniki i Ochrony Przyrody, Uniwersytet Szczeciński

<sup>4</sup> Centrum Reagowania Epidemiologicznego Sił Zbrojnych RP

<sup>5</sup> Zakład Paleobotaniki, Instytut Nauk Geologicznych, Uniwersytet Wrocławski

<sup>6</sup> Pracownia Aerobiologii, Katedra Botaniki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

<sup>7</sup> Zakład Ekologii Ogólnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

<sup>8</sup> Zakład Alergologii Przemysłowej, Collegium Medicum, Uniwersytet Jagielloński

<sup>9</sup> Katedra Paleontologii i Biostratygrafii, Uniwersytet Śląski w Sosnowcu

<sup>10</sup> Klinika Pediatrii, Gastroenterologii i Alergologii Dziecięcej, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku

<sup>11</sup> Prywatny Gabinet Internistyczno-Alergologiczny prof. Zenona Siergiejki w Białymstoku

<sup>12</sup> Klinika Reumatologii i Chorób Wewnętrznych, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku

<sup>13</sup> GSK Commercial Sp. z o.o. w Warszawie

<sup>14</sup> Studium Doktoranckie, Wydział Humanistyczny, Uniwersytet Zielonogórski

**Streszczenie:** Celem pracy było porównanie sezonu pyłkowego brzozy w 2015 r. w Białymstoku, Bydgoszczy, Krakowie, Lublinie, Olsztynie, Opolu, Piotrkowie Trybunalskim, Sosnowcu, Warszawie, Wrocławiu i Zielonej Górze. Pomiar stężenia pyłku prowadzono metodą objętościową z zastosowaniem aparatów Burkard oraz Lanzoni. Sezonowy indeks pylenia (SPI) obliczono jako sumę średnich dobowych stężeń pyłku w danym sezonie. Sezon pylenia brzozy w 2015 r. najwcześniej rozpoczął się w Krakowie, Opolu, Wrocławiu i Zielonej Górze, 12 kwietnia, a w pozostałych miastach w ciągu następnych 1–13 dni. Zanotowano znaczne różnice w czasie trwania sezonu. Najwyższe stężenia zaobserwowano we Wrocławiu – maksymalne stężenie, wynoszące 950 z/m<sup>3</sup>, zarejestrowano 15 kwietnia. Maksymalne wartości stężenia pyłku brzozy we wszystkich miastach wystąpiły między 15 a 29 kwietnia.

**Abstract:** The aim of the study was to compare the pollen season of birch in the cities of Białystok, Bydgoszcz, Cracow, Lublin, Olsztyn, Opole, Piotrków Trybunalski, Sosnowiec, Warsaw, Wrocław and Zielona Góra in 2015. Measurements were performed by the volumetric method (Burkard and Lanzoni pollen sampler). Seasonal Pollen Index (SPI) was estimated as the annual sum of daily average pollen concentrations. The pollen season of birch started first in Krakow, Opole, Wrocław and Zielona Góra on the 12<sup>th</sup> of April and in the other cities it started during the next 1–13 days. The differences of pollen seasons duration were considerable. The highest record airborne concentration, 950 pollen grains/m<sup>3</sup>, was noted in Wrocław on the 15<sup>th</sup> of April. The maximum values of seasonal pollen count occurred between 15<sup>th</sup> and 29<sup>th</sup> of April in all cities.

**Słowa kluczowe:** alergeny, stężenie pyłku, brzoza (*Betula*), 2015 r.

**Key words:** allergens, pollen count, birch (*Betula*), 2015

**P**rogowe stężenie pyłku brzozy, przy którym obserwujemy pierwsze objawy alergii, wynosi dla Polski  $20 \text{ z/m}^3$ . Natomiast przy stężeniu  $75 \text{ z/m}^3$  pyłkowica występuje u wszystkich osób uczulonych, a objawy duszności notowane są po przekroczeniu  $155 \text{ z/m}^3$  [1]. Z powodu reakcji krzyżowych u chorych uczulonych na alergeny pyłku brzozy mogą się pojawić objawy alergiczne również w okresie pylenia leszczyny i olszy, a także po spożyciu niektórych owoców i warzyw, np. jabłek, brzoskwiń, gruszek, wiśni, orzechów laskowych, marchwi, selera i soi [2].

### Cel

Celem pracy było porównanie koncentracji pyłku brzozy w 2015 r. w powietrzu następujących miast: Białegostoku, Bydgoszczy, Krakowa, Lublina, Olsztyna, Opola, Piotrkowa Trybunalskiego, Sosnowca, Warszawy, Wrocławia i Zielonej Góry.

### Materiał i metody

Analizę koncentracji pyłku brzozy w powietrzu wybranych miast Polski przeprowadzono na podstawie danych z 2015 r. Pomiaru stężenia pyłku prowadzono metodą objętościową z zastosowaniem aparatów Burkard oraz Lanzoni 2000 [3]. W celu porównania obfitości sezonu pyłkowego w poszczególnych miastach obliczono sezonowy indeks pylenia (SPI) jako sumę średnich dobowych stężeń pyłku w danym sezonie [4]. Dane z 2015 r. porównano z danymi z lat 2010–2014 wprowadzonymi do bazy European Aerobiology Network (EAN). Do opracowania graficznego danych z 2015 r. i porównania ich z danymi z lat 2010–2014 wykorzystano automatyczny system tworzenia grafik udostępniony przez EAN.

Obliczono liczbę dni ze stężeniem pyłku przekraczającym wartość progową, przy której u osób z nadwrażliwością obserwuje się objawy chorobowe [1].

### Wyniki i omówienie

#### Początek sezonu pylenia brzozy

Sezon pylenia brzozy, wyznaczony jako trzeci kolejny dzień ze stężeniem progowym równym  $20 \text{ z/m}^3$  lub większym, rozpoczął się w 2015 r. w Krakowie, Opolu, Wrocławiu i Zielonej Górze 12 kwietnia, w Szczecinie – 13 kwietnia, w Bydgoszczy i Piotrkowie Trybunalskim – 14 kwietnia, w Warszawie – 15 kwietnia, w Lublinie i Olsztynie – 17 kwietnia, w Sosnowcu – 18 kwietnia, a najpóźniej w Białymstoku – 24 kwietnia – i w Gdańsku – 25 kwietnia.

#### Liczba dni ze stężeniem progowym ( $20 \text{ z/m}^3$ i $75 \text{ z/m}^3$ )

Czas trwania sezonu w poszczególnych punktach pomiarowych był bardzo zróżnicowany. Liczba dni ze stężeniem równym  $20 \text{ z/m}^3$  lub wyższym wynosiła 9 w Gdańsku, 13 w Białymstoku i Szczecinie, 16 w Sosnowcu, 20 w Krakowie, 21 we Wrocławiu i Zielonej Górze, 22 w Bydgoszczy oraz 23 w Opolu. Sezon pylenia trwał krócej niż 4 tygodnie, a tym samym dla osób reagujących jedynie na alergeny pyłku brzozy (bez krzyżowych reakcji na alergeny leszczyny i olszy) spełnił definicję okresowego alergicznego nieżyty nosa.

Jeszcze bardziej zróżnicowana była liczba dni ze stężeniem równym  $75 \text{ z/m}^3$  lub wyższym – tylko 1 w Gdańsku, 5 w Białymstoku, 8 w Lublinie i Szczecinie i aż 18 w Opolu (tab. 1).

#### Maksymalne dobowe stężenia pyłku brzozy

Przebieg sezonu pylenia brzozy w 2015 r. charakteryzował się niższymi niż w poprzednich latach maksymalnymi stężeniami dobowymi. Maksymalne wartości stężenia pyłku brzozy we wszystkich miastach wystąpiły między 15 a 29 kwietnia. Najwyższe wartości stężeń pyłku brzozy w ciągu doby, wynoszące  $950 \text{ z/m}^3$ , zanotowano w 2015 r. 15 kwietnia we Wrocławiu. Wartość ta była ok. 2,5-krotnie niższa od zanotowanej w 2014 r. –  $2247 \text{ z/m}^3$ . Maksymalne stężenia dobowe w innych analizowanych miastach były 2–7-krotnie niższe niż w 2014 r. W Bydgoszczy maksymalne stężenie dobowe pyłku brzozy w 2015 r. wyniosło  $276 \text{ z/m}^3$ , a w 2014 r. –  $1543 \text{ z/m}^3$  [5]. W Piotrkowie Trybunalskim maksymalne dobowe stężenie pyłku brzozy wyniosło  $367 \text{ z/m}^3$  w stosunku do  $2190 \text{ z/m}^3$  w 2014 r. [6]. Maksymalne dobowe stężenie pyłku brzozy w 2015 r. odnotowane w Szczecinie wyniosło  $435 \text{ z/m}^3$  i było 9-krotnie niższe niż w 2014 r. ( $3916 \text{ z/m}^3$ ) [7]. W Warszawie maksymalne dobowe stężenie pyłku brzozy w 2015 r. było 7,5 razy niższe ( $322 \text{ z/m}^3$ ) niż w 2014 r. ( $2437 \text{ z/m}^3$ ) [8]. Podobnie w Zielonej Górze maksymalne dobowe stężenie pyłku brzozy było w 2015 r. 7,6 razy niższe niż w 2014 r. (280 w stosunku do 2132) [9]. W Gdańsku maksymalne dobowe stężenie pyłku brzozy w 2015 r. wyniosło jedynie  $83 \text{ z/m}^3$  powietrza, w Białymstoku –  $155 \text{ z/m}^3$ , a w Lublinie –  $174 \text{ z/m}^3$ .

#### Sezonowy indeks pylenia

W przypadku brzozy sezonowy indeks pylenia, czyli suma dobowych stężeń pyłku, odnotowany w poszczególnych miastach w 2015 r., był kilkakrotnie niższy od wartości uzyskanych w 2014 r. Indeks pylenia pokazuje, na jakie stężenia alergenu pyłku brzozy narażeni byli chorzy. Na jego podstawie można

przyjąć, że ekspozycja na alergeny pyłku brzozy była w 2015 r. niewielka. Ma to szczególne znaczenie w przypadku oceny skuteczności leczenia farmakologicznego prowadzonego w codziennej pracy lekarskiej oraz badań klinicznych leków i procedur medycznych. Brak objawów chorobowych lub ich słabe nasilenie w 2015 r. u osób uczulonych na alergeny pyłku brzozy nie zawsze będą związane z wysoką efektywnością zastosowanej farmakoterapii, mogą być też wynikiem ekspozycji na mniejsze (czasem 10-krotnie) stężenie uczulającego alergenu.

Suma dobowych stężeń pyłku brzozy w 2015 r. w Szczecinie wyniosła 2263 i była ponad 10-krotnie niższa od notowanej w 2014 r. [7]. W Bydgoszczy SPI w 2015 r. wyniósł 2173 i był ponad 11-krotnie niższy niż w 2014 r. (17 373) [5]. W Piotrkowie Trybunalskim SPI w 2015 r. wyniósł 2743 w stosunku do 19 892 w 2014 r. (w 2015 r. SPI był ponad 7-krotnie niższy) [6]. W Warszawie SPI w 2015 r. wyniósł 2355 w stosunku do 22 002 w roku 2014 (w 2015 r. był 9,3-krotnie niższy niż w 2014 r.) [8]. Przez cały sezon pylenia brzozy w 2015 r. chorzy w Warszawie byli ekspozowani na stężenie pyłku niższe niż w 2014 r. z wyjątkiem jednego dnia (8 kwietnia 2015 r. – stężenie dobowe 2437  $\text{z/m}^3$ ) [8]. SPI w Zielonej Górze w 2015 r. (2780) był 6,6 razy niższy niż w 2014 r. (18 393) [9], a we Wrocławiu w 2015 r. (4489) był 3 razy niższy niż w 2014 r. (18 393). Niski SPI (w stosunku do poprzednich lat, a szczególnie w stosunku do 2014 r.) odnotowano w 2015 r. w Krakowie (3227), w Olsztynie (2773), w Sosnowcu (2551) i w Lublinie

(2078). Najniższy SPI dla brzozy w 2015 r. odnotowano w Białymstoku – jedynie 1013 – oraz w Gdańsku – jedynie 681.

Brzoza wykazuje znaczące różnice w intensywności pylenia, zarówno w odniesieniu do maksymalnych stężeń dobowych, jak i do sumarycznej produkcji ziaren pyłku, która częściowo przekłada się (dużą rolę odgrywają też opady deszczu) na sumę dobowych stężeń jej pyłku. Porównanie 2015 r. z 2014 r., kiedy to pylenie brzozy było wyjątkowo intensywne, szczególnie wyraźnie wskazuje na konieczność prowadzenia badań aerobiologicznych oraz udostępnianie prognoz chorem i wyników numerycznych lekarzom praktykom. Ocena objawów chorobowych bez oceny ekspozycji na alergeny, których w przypadku brzozy było w 2015 r. blisko 10 razy mniej niż w 2014 r., może doprowadzić do błędnych wniosków.

W czytelny sposób różnice w pyleniu brzozy w 2015 r. w stosunku do ostatnich 5 lat są zaprezentowane na rycinach.

## Wnioski

Sezon pylenia brzozy w 2015 r. rozpoczął się na przeważającym obszarze Polski ok. 12 kwietnia, jedynie na północy i wschodzie kraju ok. 24–25 kwietnia.

Sezon pylenia brzozy trwał w 2015 r. od 9 (Gdańsk) do 23 (Opole) dni.

Maksymalne dobowe stężenia pyłku brzozy w 2015 r. były od 2 do 7 razy niższe niż w 2014 r. i odnotowano je między 15 a 29 kwietnia.

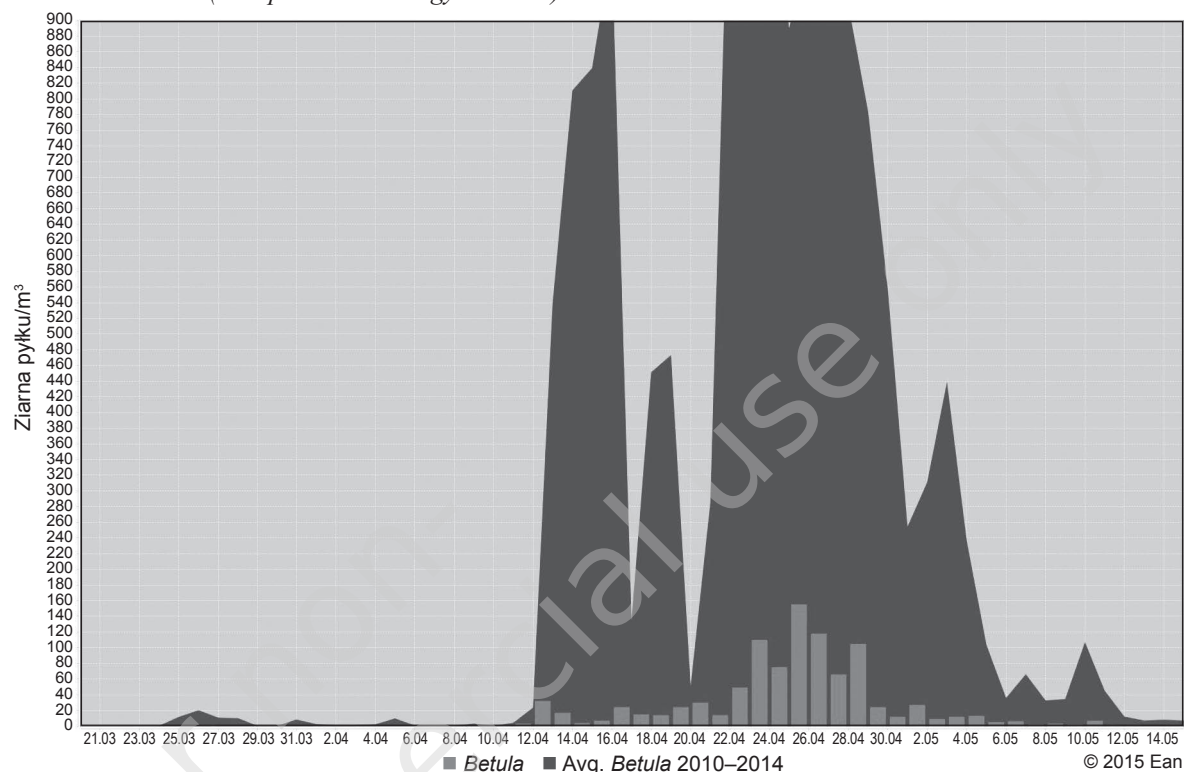
**Tabela 1.** Charakterystyka sezonu pyłkowego brzozy w 2015 r.

Miasto	Białystok	Bydgoszcz	Gdańsk	Kraków	Lublin	Olsztyn	Opole	Piotrków Tryb.	Sosnowiec	Szczecin	Warszawa	Wrocław	Zielona Góra
Suma dobowych stężeń pyłku w sezonie (SPI)	1013	2173	681	3227	2078	2773	6176	2743	2551	2263	2355	4489	2780
Maksymalne stężenie pyłku ( $\text{z/m}^3$ powietrza)/ data	155 (25 IV)	276 (24 IV)	83 (29 IV)	585 (17 IV)	174 (16 IV)	573 (22 IV)	798 (20 IV)	367 (16 IV)	476 (23 IV)	435 (21 IV)	322 (22 IV)	950 (15 IV)	280 (15 IV)
Liczba dni ze stężeniem powyżej 20 $\text{z/m}^3$ *	13	22	9	20	18	18	23	20	16	13	18	21	21
Liczba dni ze stężeniem powyżej 75 $\text{z/m}^3$ *	5	11	1	13	8	12	18	12	11	8	13	14	16
Początek sezonu pylenia**	24 IV	14 IV	25 IV	12 IV	17 IV	17 IV	12 IV	14 IV	18 IV	13 IV	15 IV	12 IV	12 IV

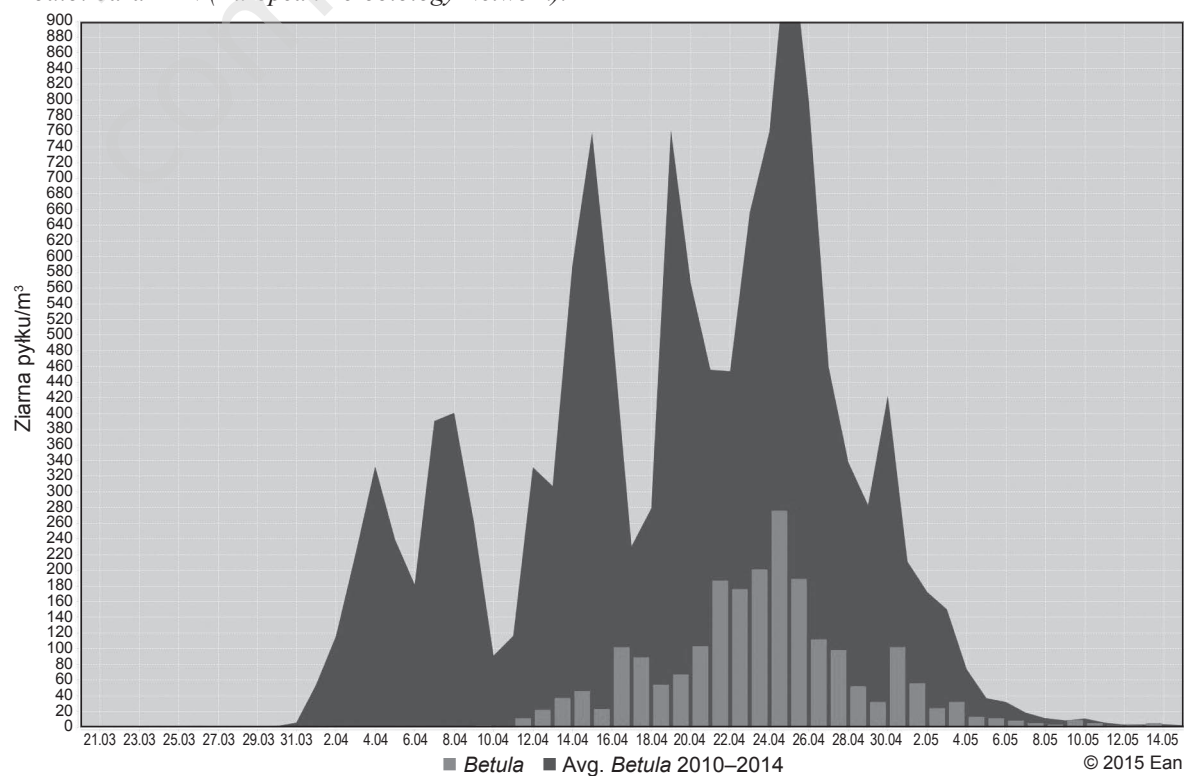
\* Na podst. [1].

\*\* Wyznaczony jako trzeci kolejny dzień ze stężeniem równym 20  $\text{z/m}^3$  lub większym.

**Rycina 1.** Stężenie pyłku brzozy w Białymstoku w 2015 r. na tle średniej 5-letniej (z lat 2010–2014).  
Źródło: baza EAN (European Aerobiology Network).

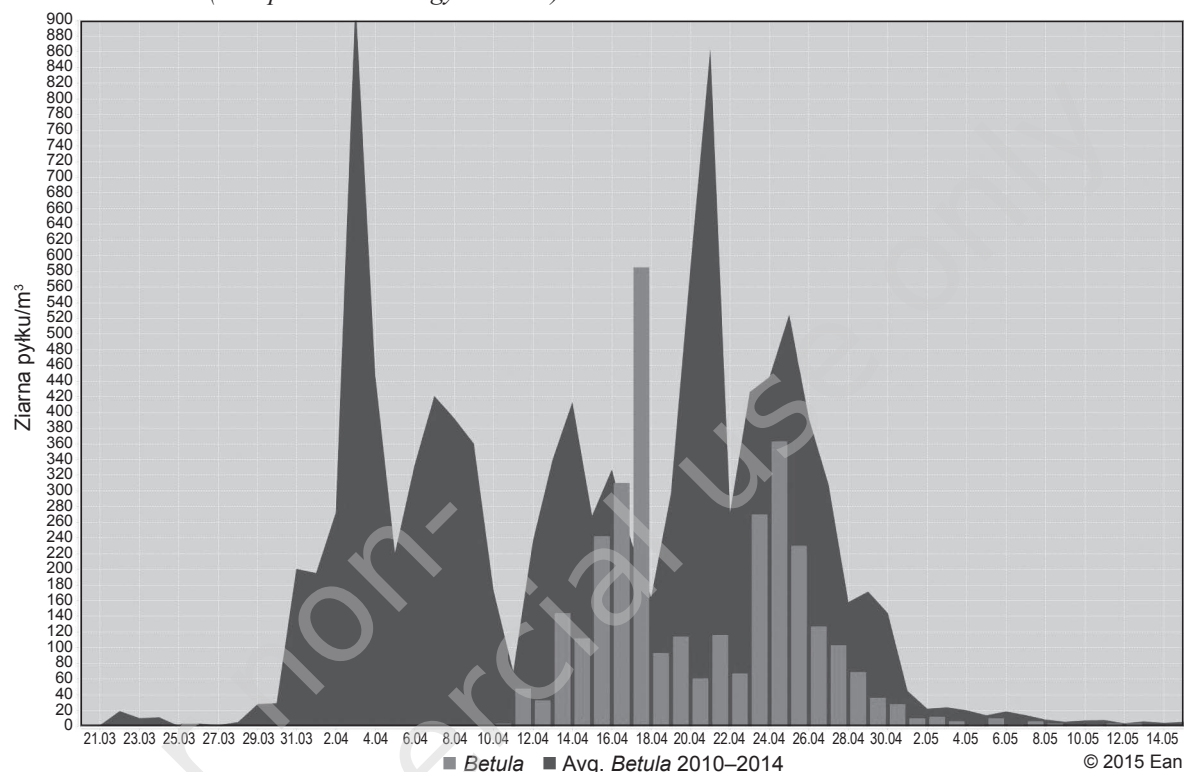


**Rycina 2.** Stężenie pyłku brzozy w Bydgoszczy w 2015 r. na tle średniej 5-letniej (z lat 2010–2014).  
Źródło: baza EAN (European Aerobiology Network).

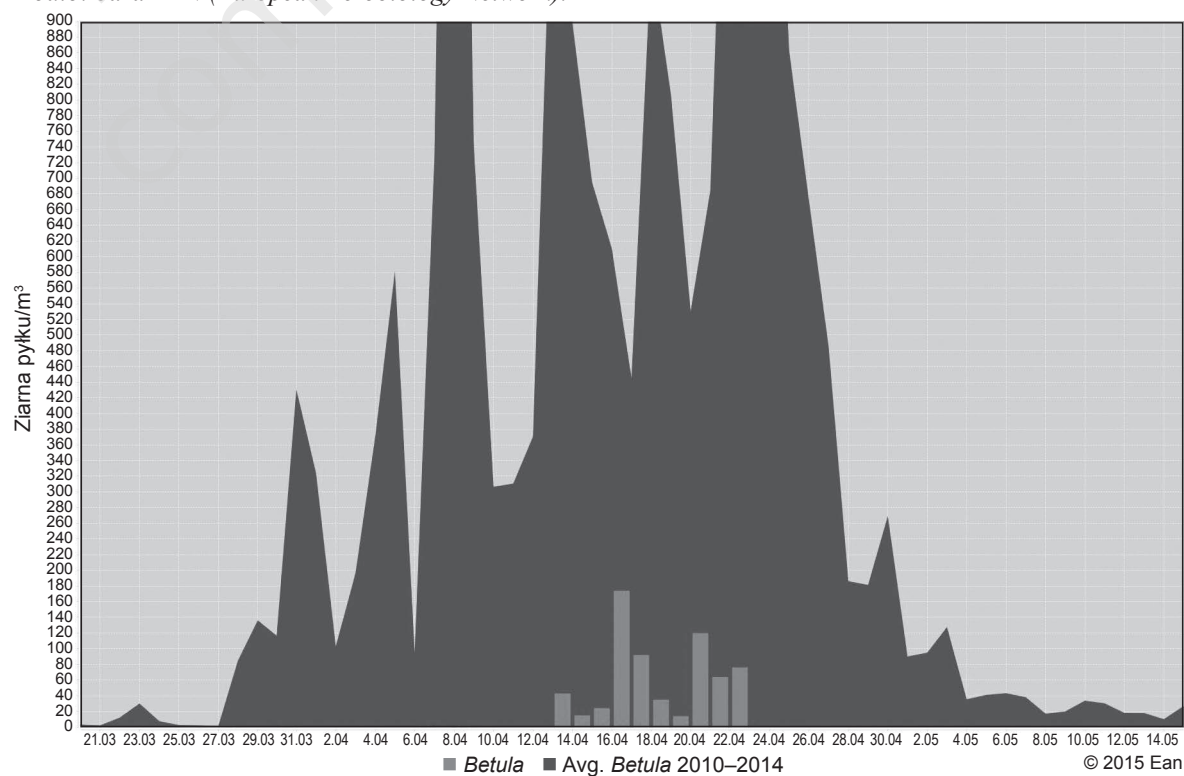




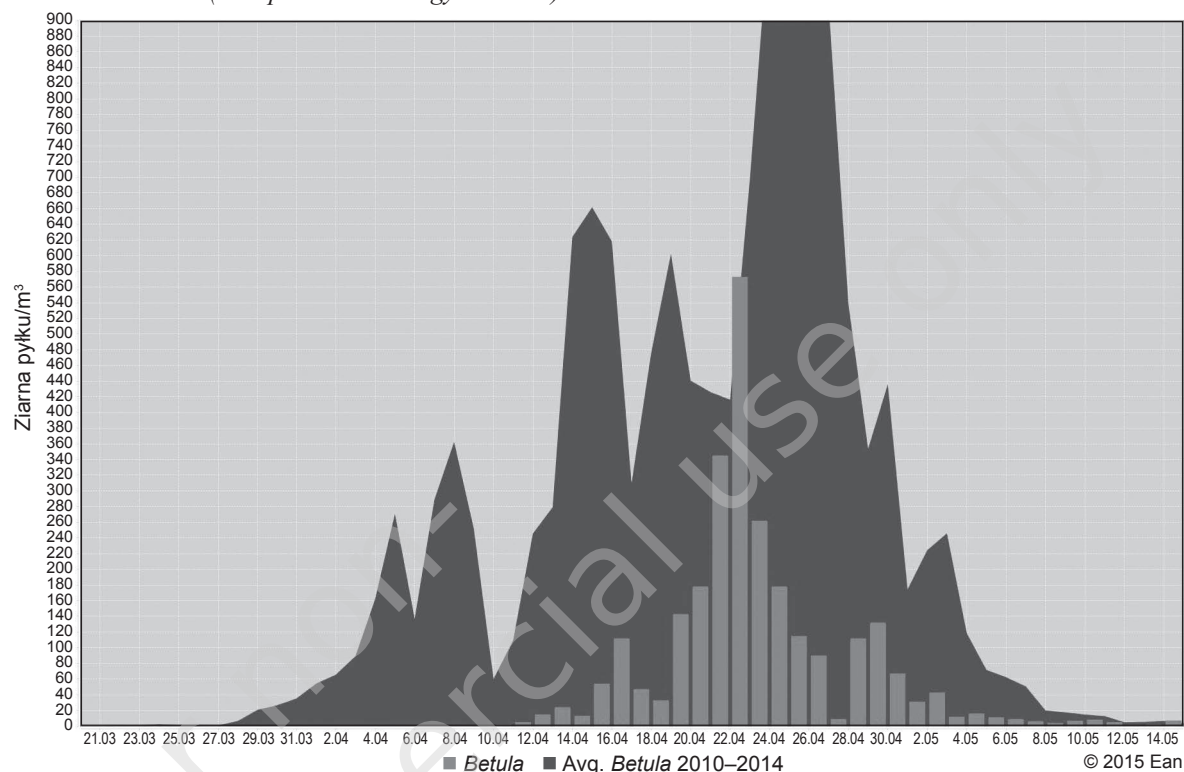
**Rycina 3.** Stężenie pyłku brzozy w Krakowie w 2015 r. na tle średniej 5-letniej (z lat 2010–2014).  
Źródło: baza EAN (European Aerobiology Network).



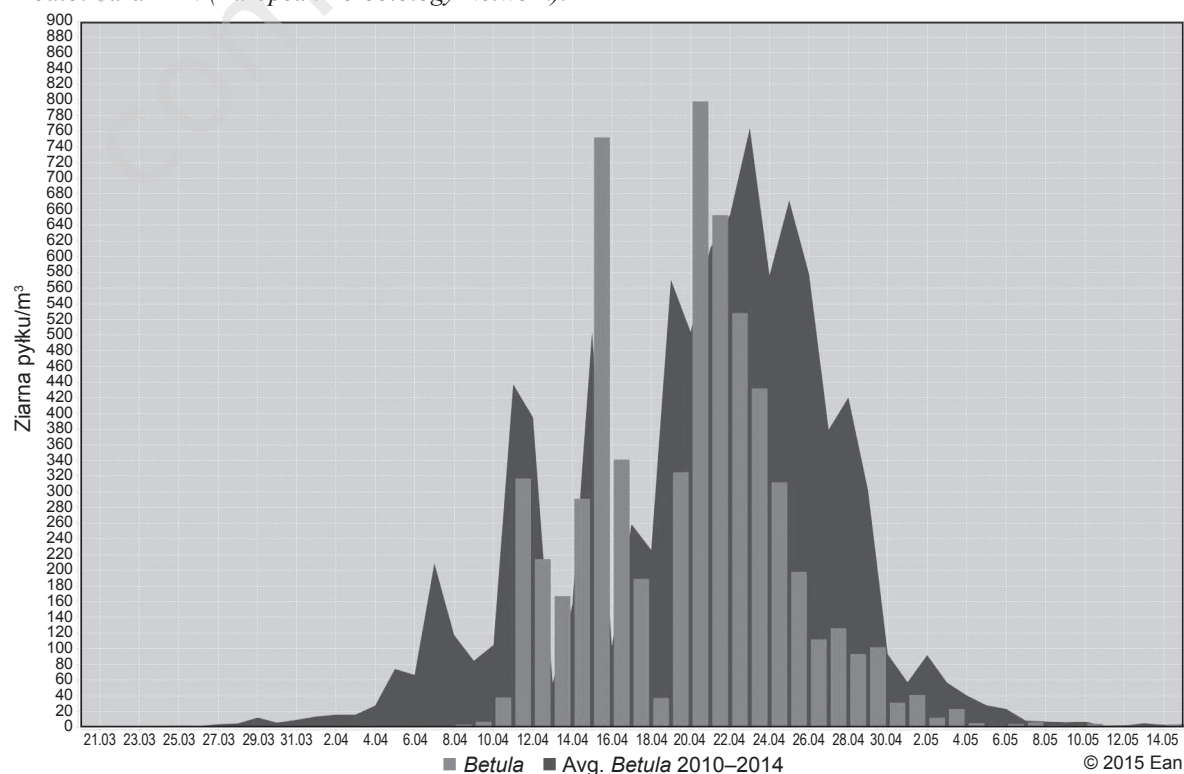
**Rycina 4.** Stężenie pyłku brzozy w Lublinie w 2015 r. na tle średniej 5-letniej (z lat 2010–2014).  
Źródło: baza EAN (European Aerobiology Network).



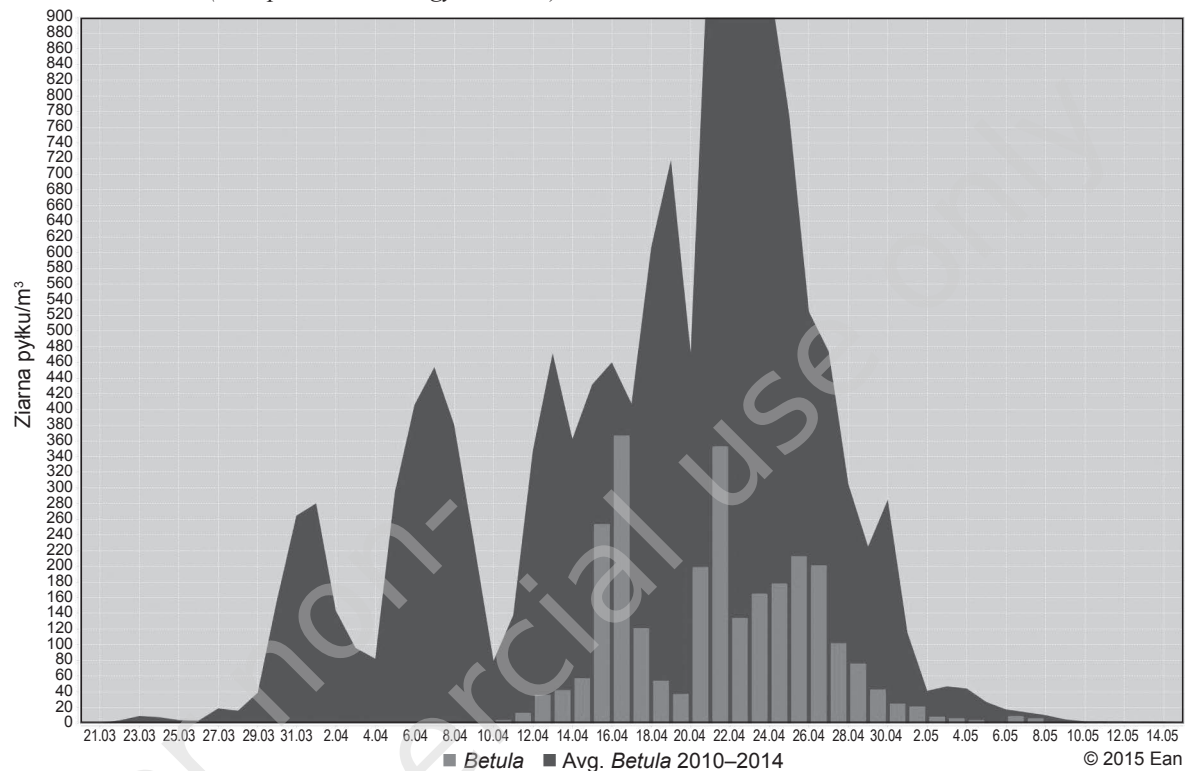
**Rycina 5.** Stężenie pyłku brzozy w Olsztynie w 2015 r. na tle średniej 5-letniej (z lat 2010–2014).  
Źródło: baza EAN (European Aerobiology Network).



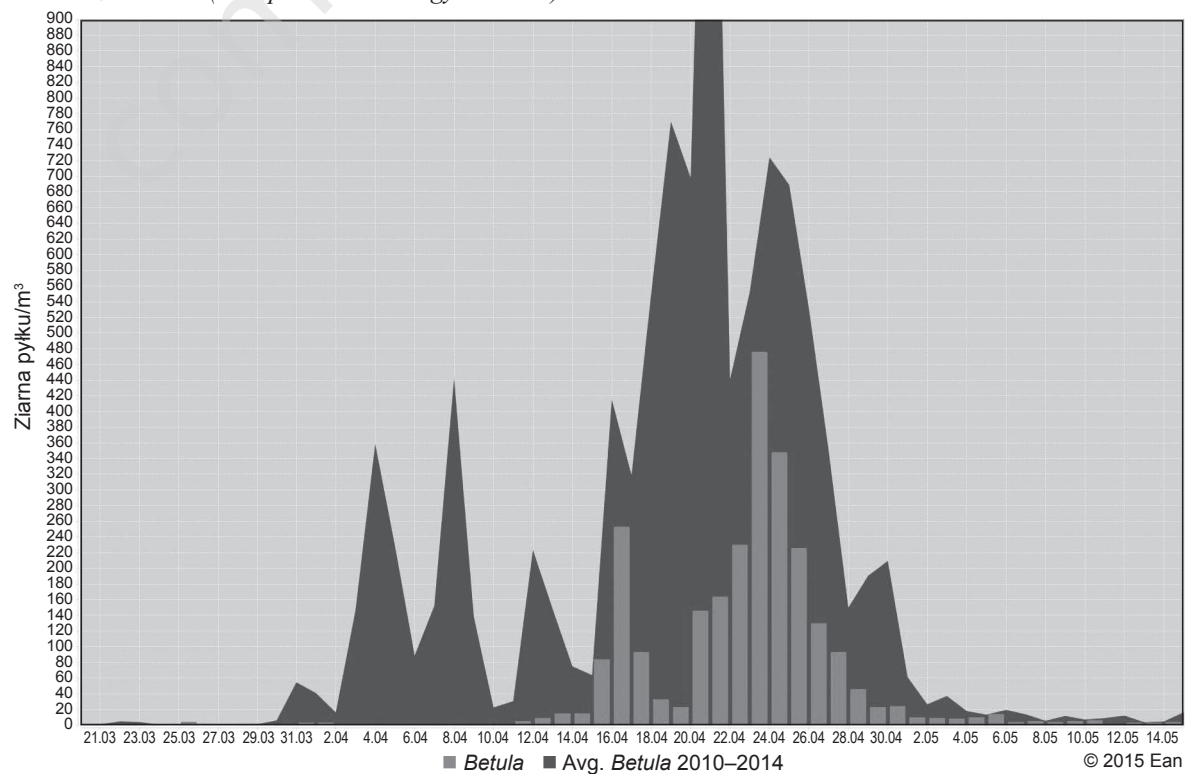
**Rycina 6.** Stężenie pyłku brzozy w Opolu w 2015 r. na tle średniej 5-letniej (z lat 2010–2014).  
Źródło: baza EAN (European Aerobiology Network).



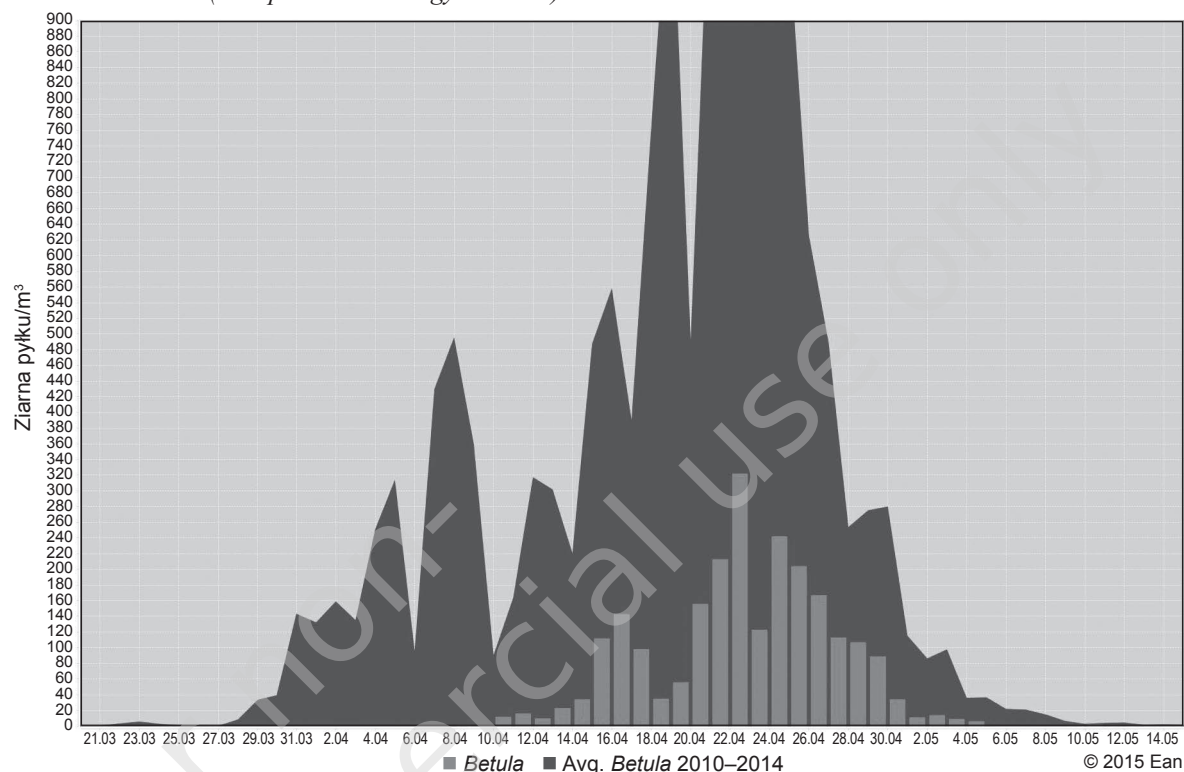
**Rycina 7.** Stężenie pyłku brzozy w Piotrkowie Trybunalskim w 2015 r. na tle średniej 5-letniej (z lat 2010–2014).  
Źródło: baza EAN (European Aerobiology Network).



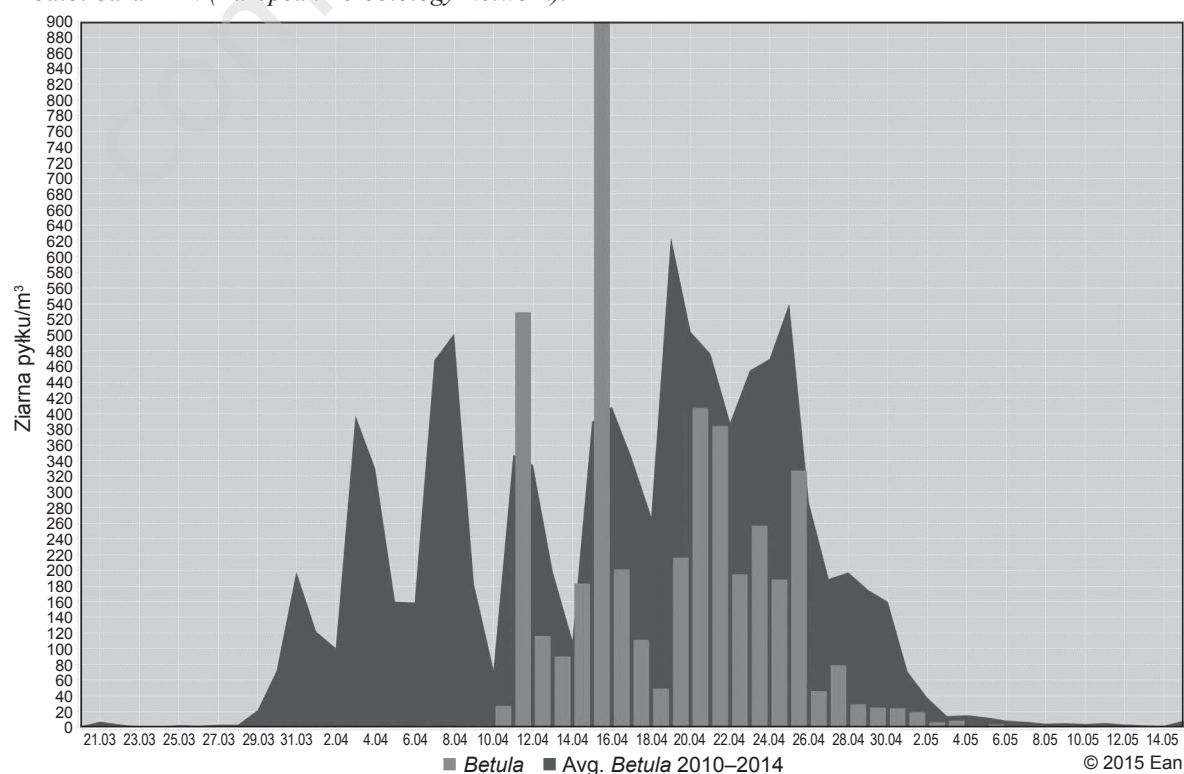
**Rycina 8.** Stężenie pyłku brzozy w Sosnowcu w 2015 r. na tle średniej 5-letniej (z lat 2010–2014).  
Źródło: baza EAN (European Aerobiology Network).



**Rycina 9.** Stężenie pyłku brzozy w Warszawie w 2015 r. na tle średniej 5-letniej (z lat 2010–2014).  
Źródło: baza EAN (European Aerobiology Network).

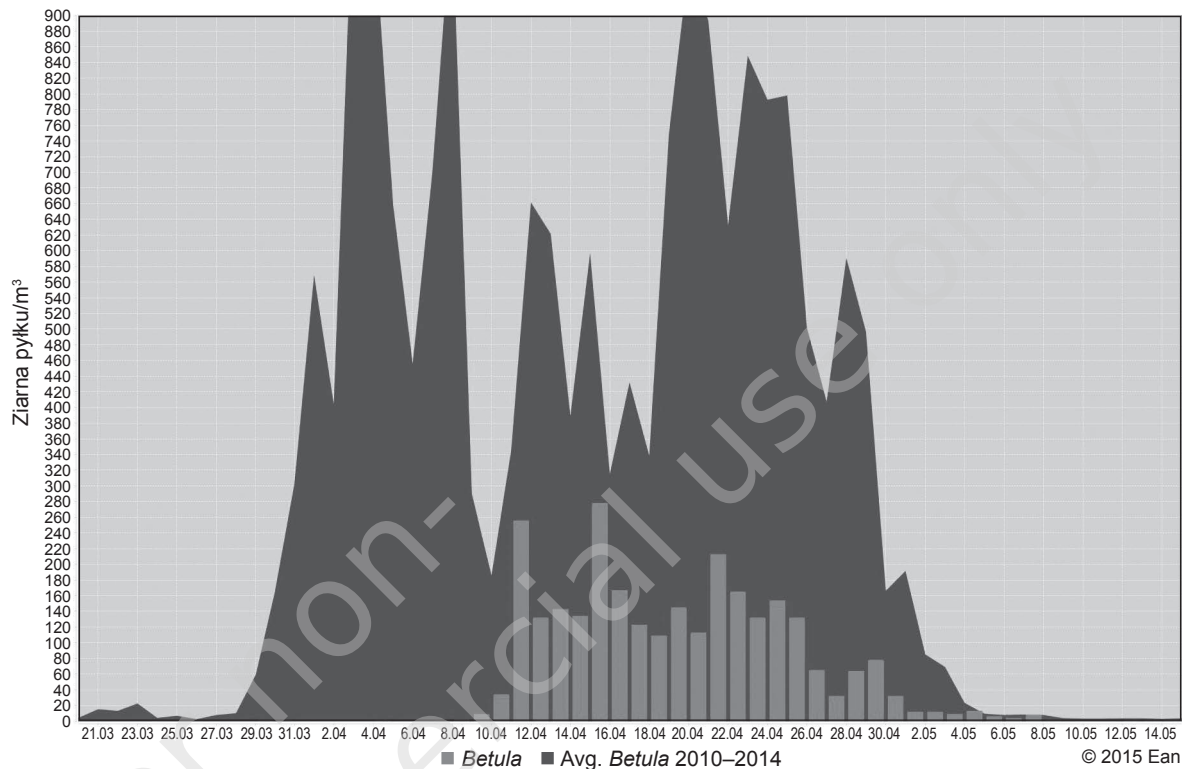


**Rycina 10.** Stężenie pyłku brzozy we Wrocławiu w 2015 r. na tle średniej 5-letniej (z lat 2010–2014).  
Źródło: baza EAN (European Aerobiology Network).





**Rycina 11.** Stężenie pyłku brzozy w Zielonej Górze w 2015 r. na tle średniej 5-letniej (z lat 2010–2014).  
Źródło: baza EAN (European Aerobiology Network).



Sezonowy indeks pylenia dla brzozy w 2015 r. był od kilku do 10 razy niższy niż w 2014 r.

#### Piśmiennictwo:

1. Rapiejko P., Stankiewicz W., Szczygielski K. et al.: Progowe stężenie pyłku roślin niezbędne do wywołania objawów alergicznych. *Otolaryngol. Pol.* 2007, LXI (4): 591-594.
2. Jahn-Schmid B., Radakovics A., Lüttkopf D. et al.: Bet v 1142-156 is the dominant T-cell epitope of major birch pollen allergen and important for cross-reactivity with Bet v 1-related food allergens. *J. Allergy Clin. Immunol.* 2005, 116: 213-219.
3. Mandrioli P., Comtois P., Dominguez E. et al.: Sampling: Principles and Techniques. W: Mandrioli P., Comtois P., Levizzani V. (red.): *Methods in Aerobiology*. Pitagora Editrice Bologna, Bologna 1998: 47-112.
4. Comtois P.: Statistical analysis of aerobiological data. W: Mandrioli P., Comtois P., Levizzani V. (red.): *Methods in Aerobiology*. Pitagora Editrice Bologna, Bologna 1998: 217-259.
5. Lipiec A., Rapiejko P., Woźniak-Kosek A. et al.: Sezon pylenia leszczyny, olszy i brzozy w Bydgoszczy w 2014 r. *Alergoprofil* 2014, 2: 13-16.
6. Lipiec A., Zieliński-Jurkiewicz B., Rapiejko P.: Charakterystyka sezonów pylenia leszczyny, olszy i brzozy w Piotrkowie Trybunalskim w 2014 r. *Alergoprofil* 2014, 2: 28-31.

7. Puc M.: Pyłek leszczyny, olszy i brzozy w powietrzu Szczecina w latach 2012–2014. *Alergoprofil* 2014, 2: 32-37.
8. Rapiejko P., Lipiec A., Jurkiewicz D. et al.: Sezony pylenia leszczyny, olszy i brzozy w Warszawie w 2014 r. *Alergoprofil* 2014, 2: 41-44.
9. Rapiejko A., Lipiec A., Kalinowska E.: Charakterystyka sezonów pylenia leszczyny, olszy i brzozy w Zielonej Górze w 2014 r. *Alergoprofil* 2014, 2: 49-52.

#### Wkład autorów/Authors' contributions:

Rapiejko P.: 60%; Puc M.: 10%; pozostali autorzy: po 2%.

#### Konflikt interesów/Conflict of interests:

Nie występuje.

#### Finansowanie/Financial support:

Badania w Białymstoku, Bydgoszczy, Olsztynie, Opolu, Piotrkowie Trybunalskim, Warszawie i Zielonej Górze sfinansowano ze środków Ośrodka Badania Alergenów Środowiskowych Sp. z o.o.

#### Etyka/Ethics:

Treści przedstawione w artykule są zgodne z zasadami Deklaracji Helsińskiej, dyrektywami EU oraz ujednoliconymi wymaganiami dla czasopism biomedycznych.

#### Adres do korespondencji:

**dr n. med. Piotr Rapiejko**

Ośrodek Badania Alergenów Środowiskowych Sp. z o.o.

01-934 Warszawa, ul. Kalinowej Łąki 8

e-mail: piotr@rapiejko.pl